

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 2001-089614

(43)Date of publication of application : 03.04.2001

(51)Int.Cl.

C08L 23/02  
C08K 3/22  
C08K 5/541  
C08L 23/26  
C08L 83/04  
H01B 3/00  
H01B 3/44  
H01B 7/295

(21)Application number : 11-271185

(71)Applicant : FUJIKURA LTD

(22)Date of filing : 24.09.1999

(72)Inventor : MABUCHI TOSHIAKI  
SUZUKI ATSUSHI**(54) NON-HALOGEN FLAME RETARDED RESIN COMPOSITION AND WIRE AND CALBE USING THE SAME**

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a resin composition which has the same level of flame retardance as PVC and does not generate a harmful gas in incineration treatment and enables gravity fractionation with PVC and particularly has excellent mar resistance.

SOLUTION: A non-halogen flame retarded resin composition is obtained by adding, as the flame retardant, a water-containing inorganic substance and a silicone based flame retardant to a base resin obtained by adding a polyolefin based adhesive resin and/or a silane coupling agent to a polyolefin based resin, and has an oxygen index of not less than 24, a specific gravity of not more than 1.14, and a heavy metal content of less than 0.1 wt.%.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-89614

(P2001-89614A)

(43)公開日 平成13年4月3日(2001.4.3)

| (51)Int.Cl. <sup>7</sup>           | 識別記号                  | F I           | テームコード <sup>*</sup> (参考)                 |
|------------------------------------|-----------------------|---------------|--|
| C 0 8 L 23/02                      |                       | C 0 8 L 23/02 | 4 J 0 0 2                                |
| C 0 8 K 3/22                       |                       | C 0 8 K 3/22  | 5 G 3 0 3                                |
| 5/541                              |                       | C 0 8 L 23/26 | 5 G 3 0 5                                |
| C 0 8 L 23/26                      |                       | 83/04         | 5 G 3 1 5                                |
| 83/04                              |                       | H 0 1 B 3/00  | A  |
| 審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁) 最終頁に続く |                       |               |  |
| (21)出願番号                           | 特願平11-271185          | (71)出願人       | 000005186<br>株式会社フジクラ<br>東京都江東区木場1丁目5番1号 |
| (22)出願日                            | 平成11年9月24日(1999.9.24) | (72)発明者       | 馬淵 利明<br>東京都江東区木場1丁目5番1号 株式会<br>社フジクラ内   |
|                                    |                       | (72)発明者       | 鈴木 淳<br>東京都江東区木場1丁目5番1号 株式会<br>社フジクラ内    |
|                                    |                       | (74)代理人       | 100064908<br>弁理士 志賀 正武 (外3名)             |
|                                    |                       | 最終頁に続く        |  |

(54)【発明の名称】 ノンハロゲン難燃性樹脂組成物およびこれを用いた電線・ケーブル

## (57)【要約】

【課題】PVCと同程度の難燃性を有し、焼却処理時に有害なガスを発生せず、PVCとの比重分別が可能であり、特に耐外傷性に優れた樹脂組成物を提供する。

【解決手段】ポリオレフィン系樹脂にポリオレフィン系接着性樹脂および／またはシランカップリング剤を添加してなるベース樹脂に、難燃剤として含水無機化合物およびシリコン系難燃剤を添加してなり、酸素指数が2.4以上、比重が1.14以下であり、重金属の含有量が0.1重量%未満であるノンハロゲン難燃性樹脂組成物。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポリオレフィン系樹脂にポリオレフィン系接着性樹脂および／またはシランカップリング剤を添加してなるベース樹脂に、難燃剤として含水無機化合物およびシリコン系難燃剤を添加してなり、酸素指数が2.4以上、比重が1.14以下であり、重金属の含有量が0.1重量%未満であるノンハロゲン難燃性樹脂組成物。

【請求項2】 前記ポリオレフィン系接着性樹脂が無水マレイン酸変性ポリオレフィンおよび／またはシラン変性ポリオレフィンであり、前記ベース樹脂全体における無水マレイン酸変性量が0.01～1重量%および／または前記ベース樹脂全体におけるシラン変性量が0.01～1重量%であることを特徴とする請求項1記載のノンハロゲン難燃性樹脂組成物。

【請求項3】 請求項1または2のいずれかに記載のノンハロゲン難燃性樹脂組成物を被覆材料として用いてなる電線・ケーブル。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、難燃性が高く、ハロゲンを含まないので焼却処分が可能であり、特に耐外傷性に優れたノンハロゲン難燃性樹脂組成物、およびこれを用いた電線・ケーブルに関する。

【0002】

【従来の技術】PVC組成物は電気絶縁性が良く、自消性の難燃性を有していることから、電線被覆、チューブ、テープ、包装材、建材等に広く使用されている。ところでPVC組成物はハロゲンである塩素(C1)を含んでいるため、燃焼時にHCl等の腐食性ガスやダイオキシン等の有毒ガスを発生する。このため各種のPVC製品が廃棄物となった場合に、これらを焼却処分できない問題があった。そこで現状では埋立処分がなされているが、PVC組成物には添加剤としてPb系の安定剤が用いられていることが多く、これが土壌等に溶出する問題もあり、産業廃棄物として処理が困難になってきている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】これに対して、PVCに代わる樹脂組成物として、ハロゲンを含まないポリエチレン(PE)やポリプロピレン(PP)を用いれば、燃焼時に有害ガスが発生しないので焼却処分が可能であるが、これらのハロゲンを含まない樹脂組成物はPVCに比べて難燃性が劣るという欠点があった。例えば、樹脂組成物の難燃性の評価尺度である酸素指数(OI)を比較すると、PVCのOIが2.3～4.0であるのに対して、PEおよびPPのOIは1.7～1.9程度と劣っていることがわかる。

【0004】そこで、PEやPPといったハロゲンを含まない樹脂組成物に難燃性を付与するために、通常、こ

れらにMg(OH)<sub>2</sub>などの含水無機化合物を添加することが行われている。しかしながら、含水無機化合物の比重が大きい上に、PVCと同程度の難燃性を得るためには含水無機化合物を120重量部以上添加する必要があるため、含水無機化合物を添加して得られるハロゲンを含まない難燃性樹脂組成物は比重がPVCと同程度となってしまう。このため、以下に述べるような水を比重液に用いたブラスチックの比重分別ができないという問題があった。すなわち、回収されたブラスチックは、リサイクルするために、あるいは燃焼時にダイオキシンを発生するPVCを除去するために、一様に流れる水中にブラスチックを投入し、ブラスチックの比重差によって分別することが行われる。例えば図1に示すように、PPやPEなどのオレフィン系ブラスチック1は水より比重が小さい(比重約0.9)ので水面に浮き上がり、水より比重の大きいPVC2(比重約1.3)は水中に沈む。またスチレン系ブラスチック3(比重約1.1)は、比重が水より大きく、かつPVC2より小さいので、PVC2とは異なる沈降軌跡をたどり、その結果、選別槽の底には、スチレン系ブラスチック3とPVC2の2種類の蓄積分布ができる。したがって、この特性を利用することによって、上記3系統のブラスチックを分別することが可能であるが、上述したハロゲンを含まない難燃性樹脂組成物とPVCとは比重が同程度であるので、これらを分別することができないという不都合があった。

【0005】また、PEやPP等はPVCに比べて耐外傷性が劣っているため、これらに含水無機化合物などの難燃剤を添加して得られる難燃性樹脂も耐外傷性が劣り、外傷を受け易い製品や摩耗が生じる製品に用いた場合には、製品寿命が短いなどの問題があった。

【0006】本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、PVCと同程度の難燃性を有し、焼却処理時に有害なガスを発生せず、PVCとの比重分別が可能であり、特に耐外傷性に優れた樹脂組成物を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記課題は、ポリオレフィン系樹脂にポリオレフィン系接着性樹脂および／またはシランカップリング剤を添加してなるベース樹脂に、難燃剤として含水無機化合物およびシリコン系難燃剤を添加してなり、酸素指数が2.4以上、比重が1.14以下であり、重金属の含有量が0.1重量%未満であるノンハロゲン難燃性樹脂組成物によって解決される。前記ポリオレフィン系接着性樹脂として、無水マレイン酸変性ポリオレフィンおよび／またはシラン変性ポリオレフィンを好ましく用いることができる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳しく説明する。本発明で用いられるポリオレフィン系樹脂としては、例

えば直鎖状低密度ポリエチレン(LLDPE)、超低密度ポリエチレン(VLDPE)、低密度ポリエチレン(LDPE)、中密度ポリエチレン(MDPE)、高密度ポリエチレン(HDPE)等のポリエチレン(PE)や、ポリプロピレン(PP)、エチレン-酢酸ビニル共重合体(EVA)、エチレン-エチルアクリレート共重合体(EEA)、エチレン-ブチルアクリレート共重合体(EBA)、エチレン-エチレン-プロピレンゴム(EPR)、およびオレフィン系共重合体を用いることができる。特にエチレン-酢酸ビニル共重合体(EVA)は難燃性を向上させ易い材料であるので本発明において好ましく用いられる。EVAを用いる場合は、特にエチレンとの共重合に用いられる共単量体(VA)の含有量が15~40重量%のものが好適である。共単量体の含有量がこれより少ないと難燃性が劣り、これより多いとベタつき(接着性)によりベレットどうしがくっつき押出成形時の作業性が悪くなるので好ましくない。これらの樹脂は1種単独で用いてもよく、あるいは2種以上をブレンドして用いてもよい。

【0009】本発明では、上記ポリオレフィン系樹脂にポリオレフィン系接着性樹脂(以下、単に接着性樹脂という)を添加したものをベース樹脂として用いる。本発明における接着性樹脂は上記のポリオレフィン系樹脂を変性して接着性を付与あるいは向上させた変性樹脂を好ましく用いることができ、例えば、上記のポリオレフィン樹脂の重合時または重合後に、無水マレイン酸またはシランを反応させて変性させた無水マレイン酸変性ポリオレフィンやシラン変性ポリオレフィンなどが好適である。ポリオレフィン系樹脂に添加する接着性樹脂は1種でもよく、あるいは2種以上を併用してもよい。無水マレイン酸変性ポリオレフィンの好ましい例としては、無水マレイン酸変性EVA樹脂、無水マレイン酸変性LDPE樹脂、無水マレイン酸変性HDPE樹脂、無水マレイン酸変性PP樹脂、無水マレイン酸変性EEA樹脂等が挙げられる。シラン変性ポリオレフィンの好ましい例としては、シラン変性EEA樹脂、シラン変性EVA樹脂、シラン変性LDPE樹脂、シラン変性HDPE樹脂、シラン変性PP樹脂等が挙げられる。

【0010】接着性樹脂として無水マレイン酸変性ポリオレフィンを用いる場合、ポリオレフィン樹脂に付加している無水マレイン酸量(無水マレイン酸変性量)が、ベース樹脂全体を100重量%としたときに0.01~1重量%となるように配合することが好ましい。ベース樹脂におけるマレイン酸変性量がこれより少ないと耐外傷性が向上せず、これより多くても原料費が向上するのみで特性の向上はあまり望めない。接着性樹脂としてシラン変性ポリオレフィンを用いる場合、ポリオレフィン樹脂に付加しているシラン量(シラン変性量)が、ベース樹脂全体を100重量%としたときに0.01~1重量%となるように配合することが好ましい。ベース樹脂

におけるシラン変性量がこれより少ないと耐外傷性が向上せず、これより多くても材料費の増加に比して特性の向上効果が小さく経済的でない。また接着性樹脂として無水マレイン酸変性ポリオレフィンとシラン変性ポリオレフィンを併用する場合、ベース樹脂全体におけるマレイン酸変性量とシラン変性量の合計が0.01~1重量%となるように配合することが好ましい。

【0011】また本発明では、上記ポリオレフィン系樹脂にシランカップリング剤を添加したもののベース樹脂として用いることができる。シランカップリング剤の好ましい例としてはビニルトリメトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、γ-アミノプロピルトリメトキシシラン、γ-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン等が挙げられる。シランカップリング剤の添加量は、ベース樹脂中に含まれるシランカップリング剤量が0.1~10重量%となるように設定することが好ましい。シランカップリング剤の添加量がこれより少ないと耐外傷性が向上せず、これより多くても材料費の増加に比して特性の向上効果が小さく経済的でない。また、上記ポリオレフィン系樹脂に上記接着性樹脂とシランカップリング剤の両方を添加したもののベース樹脂として用いることができる。この場合、接着性樹脂の添加量およびシランカップリング剤の添加量はそれぞれ上記の範囲内で設定される。

【0012】本発明における難燃剤としては含水無機化合物とシリコン系難燃剤が好ましく用いられる。含水無機化合物は、燃焼時に酸化物と水蒸気に分解して難燃性を発現するものであればよく、例えば水酸化マグネシウム(Mg(OH)<sub>2</sub>)や水酸化アルミニウム等が好ましく用いられる。特に水酸化マグネシウムが好ましく、樹脂との親和性や熱分解特性改善等の理由から、ステアリン酸等の高級飽和脂肪酸によって表面処理された水酸化マグネシウムがより好ましく用いられる。例えばポリオレフィン系樹脂に水酸化マグネシウム(Mg(OH)<sub>2</sub>)を添加すると、燃焼時に水酸化マグネシウムが酸化物と水蒸気に分解することによって温度を下げるとともに、発生する水蒸気によって燃焼している部分への酸素の供給を抑える。また燃焼した部分に酸化物が付着することによって新たな樹脂面へ炎が広がらないようにすることができる。含水無機化合物の添加量は、上記ベース樹脂100重量部に対して5重量部以上50重量部未満、より好ましくは30重量部以上50重量部以下である。含水無機化合物の添加量が少なすぎると好ましい難燃性が得られず、多すぎると得られるノンハロゲン難燃性樹脂組成物の比重が大きくなりすぎて、PVCとの比重分別ができなくなってしまう。

【0013】シリコン系難燃剤としては、ガム状シリコンオイル、シリコンパウダーなどのシリコン化合物が好ましく用いられる。シリコンパウダーはオルガノポリシロキサンポリマーで、メチル基、フェニル基

を有するものである。ガム状シリコンオイルは分子量が30万〜100万程度の高粘度のものである。これらのシリコン化合物は、燃焼によって殻状の断熱層を形成し、難燃性を向上させるものである。また水酸化マグネシウムなどの含水無機化合物に比べてガム状シリコンオイルやシリコンパウダーは密度が小さいので、含水無機化合物の添加量を減らし、その代わりにガム状シリコンオイルおよび／またはシリコンパウダーを添加することにより低比重と高難燃性を同時に実現することができる。そして特にガム状シリコンは、シリコンパウダーに比較して比重が軽いので、これを用いることによって水酸化マグネシウム等の配合量を増やすことができるので、低比重高難燃性の樹脂組成物を得るのに有効である。一方、シリコンパウダーは、粉体であるので他の粉体材料に予め分散させておくことができるなど、ガム状シリコンオイルに比べて分散させ易いので、混練時間の短縮が図れるという点で有利である。

【0014】ガム状シリコンオイルを添加する場合、その好ましい添加量はベース樹脂100重量部に対して1重量部以上40重量部以下であり、より好ましくは5重量部以上20重量部以下である。シリコンパウダーを添加する場合、その好ましい添加量はベース樹脂樹脂100重量部に対して3重量部以上55重量部以下であり、より好ましくは5重量部以上15重量部以下である。またガム状シリコンオイルとシリコンパウダーを併用することもできる。ガム状シリコンオイルおよび／またはシリコンパウダーの添加量が少な過ぎると難燃性について添加効果が得られず、また上記の範囲より多く添加しても原材料費が増大するだけで難燃性の向上はあまり望めない。

【0015】さらに老化防止剤を添加することが好ましい。老化防止剤としては特に限定されないが、例えばフェノール系、アミン系のものを好ましく用いることができる。老化防止剤の添加量は少なすぎると添加効果が得られず、多すぎるとブルーミングやブリード・アウトが生じることがあるので、ベース樹脂100重量部に対して0.1重量部以上2.0重量部以下が好ましい。また、上記の配合剤以外にも、紫外線吸収剤、架橋剤、銅害防止剤、顔料、染料その他の着色剤、少量のタルクなどの無機物微粉末など、用途に応じて適宜の添加剤を配合することができる。またこれらの添加剤はハロゲンや、特に鉛(Pb)を含まないもの、カドミウム(Cd)などの有害な重金属をできるだけ含まないものを選択して、本発明のノンハロゲン難燃性樹脂組成物における有害な重金属の含有量を0.1重量%未満に抑える。

【0016】本発明のノンハロゲン難燃性樹脂組成物は、ポリオレフィン系樹脂に接着性樹脂および／またはシランカップリング剤を添加してなるベース樹脂に、難燃剤として含水無機化合物とシリコン系難燃剤難燃剤を添加して、酸素指数2.4以上、比重1.14以下で、

重金属含有量0.1重量%未満としたものであり、接着性樹脂および／またはシランカップリング剤を配合したことにより、耐外傷性が向上され、摩擦に対する耐久性が良く、摩耗し難いなどの良好な特性が得られる。また本発明のノンハロゲン難燃性樹脂組成物は、酸素指数が2.4以上であるのでPVCと同等の自消性の難燃性を有するものであり、火災時に燃え難く、発煙量も少ない。またハロゲンを含まないので、燃焼時にダイオキシンやハロゲンガス等の有毒ガスを発生しないので、焼却処分することができ、火災時にも有毒ガスを発生しない。さらに重金属をほとんど含んでいないので環境上好ましく、埋め立て処分も可能である。

【0017】また比重が1.14以下とPVCよりも小さいので、流水を比重液に用いた比重分別によってPVCと容易に分別することができる。したがって分別回収によりリサイクルが可能となり、燃料として熱回収、あるいは材料として再利用することができる。さらに難燃剤としてシリコン系化合物を添加したことにより、樹脂の耐候性が向上する。従来より樹脂の耐候性を向上させるためにカーボンブラックを添加することが広く知られているが、カーボンブラックを添加すると樹脂組成物が黒く着色されてしまうので、他の色調に着色することが難しくなる。これに対してシリコン系化合物を添加すれば、耐候性を向上できるとともに、樹脂が濃色になることがないので着色性が良好な樹脂組成物が得られる。

【0018】このような特性を有する本発明のノンハロゲン難燃性樹脂組成物は特に摩擦を受けやすい製品の材料として好適であり、電線・ケーブルの被覆材料に好ましく用いられるほか、家具の縁材などにも好適に用いることができる。本発明のノンハロゲン難燃性樹脂組成物を被覆材料として用いた難燃性電線・ケーブルは、耐外傷性、耐摩耗性に優れているうえ、火災時に燃え難く、発煙量も少なく、燃焼時にダイオキシンやハロゲンガス等の有毒ガスを発生しないので、焼却処分することができ、火災時にも有毒ガスを発生しない。さらに被覆材料が重金属をほとんど含んでいないので環境上好ましく、埋め立て処分も可能である。また被覆材料が、流水を比重液に用いた比重分別によってPVCと容易に分別することができるので、分別回収によりリサイクルが可能となり、燃料として熱回収、あるいは材料として再利用することができる。さらに難燃剤としてシリコン系化合物が添加されているので耐候性が良好であり、着色性も良い。

【0019】

【実施例】以下、具体的な実施例を示して本発明の効果を明らかにする。下記表1に示す配合割合(単位:重量部)で各種成分を配合し、混練機で混練して樹脂組成物を得た。

(A) 配合例A1〜4においては、ベース樹脂として酢

酸ビニル含有量28%のEVA(商品名V421;三井デュボンポリケミカル社製)に無水マレイン酸変性EVA(商品名VR103、変性量約1重量%;三井デュボンポリケミカル社製)を配合したものを用いた。

(B) 配合例B1~4においては、ベース樹脂として酢酸ビニル含有量28%のEVA(商品名V421;三井デュボンポリケミカル社製)にシラン変性EEA(商品名AS201、変性量約1重量%;三井デュボンポリケミカル社製)を配合したものを用いた。

(C) 配合例C1~4においては、ベース樹脂としてEVA(商品名:V421)に、シランカップリング剤(ヒニルトリメトキシシラン、商品名KBM1003、信越シリコン社製)を配合したものを用いた。難燃剤としては水酸化マグネシウム(商品名キスマ5A;高級飽和脂肪酸表面処理Mg(OH)<sub>2</sub>、協和化学工業株式会社製)とシリコンパウダー(商品名DC-4-7081、東レ・ダウコーニング・シリコン社製)を使用\*

\*した。また老化防止剤として、チバガイギー社製、Irganox1010を添加した。

【0020】得られた樹脂組成物について、比重、JISK7113に準拠する引張強度および伸び、ショア硬度、およびJISK7201に準拠する酸素指数(OI)を測定した。その結果を下記表1に示す。なおいずれの樹脂組成物にも重金属は含まれていない。また耐外傷性を評価するために、耐摩耗性試験を行った。試験はJASOD611-86に規定されている自動車用薄肉低圧電線の11、耐摩耗試験、11、2ブレード往復法に準拠して行った。試験条件は、荷重800g、往復回数1500回、ブレード半径R=0.4mmとし、試験前後のサンプル厚さをそれぞれ測定し、試験前厚さに対する摩耗量の割合を求めた。その結果を下記表1に示す。

【0021】

【表1】

|                     |                     | 配合例   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |       |       |
|---------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|
| 種類                  | 銘柄                  | A1    | A2    | A3    | A4    | B1    | B2    | B3    | B4    | C1    | C2    | C3    | C4     | D1    | D2    | D3    |
| ポリオレフィン             | V421                | 90    | 70    | 50    | 99    | 90    | 70    | 50    | 99    | 100   | 100   | 100   | 100    | 100   | 100   | 100   |
| 接着性樹脂               | VR103               | 10    | 30    | 50    | 1     |       |       |       |       |       |       |       |        |       |       |       |
|                     | AS201               |       |       |       |       | 10    | 30    | 50    | 1     |       |       |       |        |       |       |       |
| シランカップリング剤          | KEM1003             |       |       |       |       |       |       |       |       | 0.1   | 0.5   | 1.0   | 0.01   |       |       |       |
| Mg(OH) <sub>2</sub> | キスマ5A               | 45    | 45    | 45    | 45    | 45    | 45    | 45    | 45    | 45    | 45    | 45    | 45     | 45    | 150   | 45    |
| シリコンパウダー            | DC-47081            | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10     |       |       | 10    |
| 老防                  | #1010               | 0.5   | 0.5   | 0.5   | 0.5   | 0.5   | 0.5   | 0.5   | 0.5   | 0.5   | 0.5   | 0.5   | 0.5    | 0.5   | 0.5   | 0.5   |
| 計                   |                     | 155.5 | 155.5 | 155.5 | 155.5 | 155.5 | 155.5 | 155.5 | 155.5 | 155.6 | 156.0 | 156.5 | 156.51 | 145.5 | 250.5 | 155.5 |
| 項目                  | 単位                  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |       |       |
| 比重                  | g/cm <sup>3</sup>   | 1.14  | 1.14  | 1.14  | 1.14  | 1.14  | 1.14  | 1.14  | 1.14  | 1.14  | 1.12  | 1.10  | 1.14   | 1.12  | 1.38  | 1.14  |
| 引張強度                | Kgf/cm <sup>2</sup> | 1.53  | 1.68  | 1.82  | 1.41  | 1.52  | 1.66  | 1.76  | 1.41  | 1.53  | 1.61  | 1.65  | 1.41   | 1.39  | 0.71  | 1.39  |
| 伸び                  | %                   | 733   | 755   | 820   | 711   | 703   | 724   | 756   | 711   | 700   | 670   | 650   | 712    | 702   | 480   | 693   |
| 硬度                  | ショアA                | 79.5  | 78.5  | 76.5  | 80    | 78.5  | 76    | 73    | 80    | 80    | 80.5  | 81    | 80     | 80    | 85    | 80.5  |
| OI                  | ポイント                | 39    | 39    | 39    | 39    | 37    | 35    | 33    | 39    | 39    | 39    | 39    | 39     | 21    | 26    | 39    |
| 耐摩耗性                | 摩耗量(%)              | 25    | 17    | 12    | 60    | 23    | 16    | 10    | 60    | 25    | 18    | 11    | 60     | 72    | 50    | 70    |

【0022】表1の結果より、ベース樹脂に接着性樹脂またはシランカップリング剤を配合した配合例A1~4、B1~4、C1~4は、これらを配合しなかった配合例D1~D3に比べて、摩耗量が減少し、耐摩耗性が向上した。特に、配合例A1~3、B1~3、およびC1~3では摩耗量25%以下の優れた耐摩耗性が得られた。これに対して配合例A4、B4、およびC4は接着性樹脂またはシランカップリング剤の配合量が少なかったため耐摩耗性の向上効果が小さかった。また配合例A1~4、B1~4、C1~4はいずれも、比重1.14以下、酸素指数2.4以上であり、低比重と高難燃性を達成できたが、配合例D1では比重を小さくするために水酸化マグネシウムの添加量を少なくし、シリコンパウダーを使用しなかったため難燃性が不足した。配合例D2では、高難燃性を達成するために水酸化マグネシウムの添加量を多くしたところ比重が大きくなってしまっ

た。配合例D3は水酸化マグネシウムとシリコンパウダーの併用により、比重1.14以下、酸素指数2.4以上を達成できたが、接着性樹脂またはシランカップリング剤が配合されていないため、耐摩耗性に劣っていた。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように本発明のノンハロゲン難燃性樹脂組成物は、PVCと同等の難燃性を有し、かつハロゲンを含まないため焼却処分が可能であり、かつベース樹脂にポリオレフィン系接着性樹脂および/またはシランカップリング剤が添加されているので、耐外傷性に優れている。また重金属をほとんど含有しないので埋立処分も可能であり、環境的にも好ましい。また難燃補助剤として含水無機化合物およびシリコン系難燃剤が用いられているので、高難燃性であるとともに比重が1.14以下であるノンハロゲン難燃性樹脂組成物を好ましく実現することができる。このような樹脂組成物

は比重分別によりPVCとの分別回収が可能である。またシリコーン系難燃剤が添加されているので、耐候性が向上しており良好な着色性を有する。

【図面の簡単な説明】

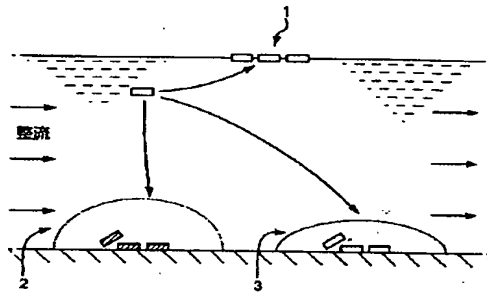
【図1】 水流中におけるプラスチックの沈降軌跡を示\*

\* 説明図である。

【符号の説明】

1…オレフィン系プラスチック、2…ポリ塩化ビニル、  
3…スチレン系プラスチック

【図1】



フロントページの続き

| (51)Int. Cl. <sup>7</sup> | 識別記号 | F I          | ターム (参考) |
|---------------------------|------|--------------|----------|
| H 0 1 B 3/00              |      | H 0 1 B 3/44 | F        |
| 3/44                      |      |              | G        |
|                           |      |              | M        |
|                           |      |              | P        |
| 7/295                     |      | C 0 8 K 5/54 |          |
|                           |      | H 0 1 B 7/34 | B        |

F ターム (参考) 4J002 BB00W BB03W BB06W BB07W  
BB12W BB15W BB20X BB21X  
CP03Y DE077 DE147 EX006  
EX036 EX066 EX076 FB237  
FD070 FD13Y FD137 QQ01  
5G303 AA06 AB20 BA12 CA11  
5G305 AA02 AB25 AB28 AB34 BA13  
BA26 CA01 CA04 CA06 CA07  
CA26 CA51 CA55 CB26 CD06  
CD13  
5G315 CA03 CB02 CC08 CD02 CD03  
CD06 CD14